

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-329989

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.⁶H 0 1 L 21/22
21/68

識別記号

5 1 1

F I

H 0 1 L 21/22
21/685 1 1 B
A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平10-139354

(22)出願日

平成10年(1998)5月21日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 泉 昭一郎

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 関山 博史

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 鈴木 雅行

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 石戸 元 (外3名)

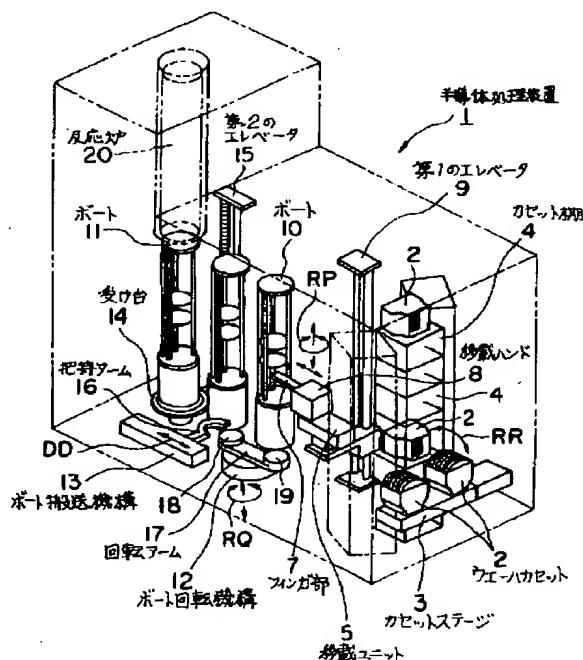
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】 反応管の位置と、ボートのウェーハ交換位置とを柔軟に決定でき、レイアウトにおける横幅等を縮小できる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 この基板処理装置において、ボート搬送機構13は、縦型半導体処理装置の反応炉20の直下の第1の位置に配置された処理済みウェーハを収納するボート11の下部を把持アーム16で把持することにより、反応炉エレベータ15からボートを受け取り、直線移動させて中継点まで移動し、あるいは、中継点に配置される処理待ちのウェーハを収納したボート10の下部を把持して第1の位置に移動させ、反応炉エレベータに引き渡す。ボート回転機構12は、回転アーム17の一方に移載ユニット5からの処理待ちのウェーハを収納したボートを、他方にボート搬送機構からの処理済みのウェーハを収納したボートをそれぞれ載せて、回転アームを回転させてこれらのボートを入れ替える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚のウェーハを収納したボートを縦型反応炉に対して搭載／搬出するための前記縦型反応炉の直下の第1の位置と、前記ボートに対するウェーハ移載のための第2の位置との間で前記ボートを移動させる基板処理装置において、
前記ボートを前記第1の位置と中継点との間で水平直線的に移動させるボート搬送機構と、
前記ボートを前記中継点と前記第2の位置との間で水平旋回移動させるボート回転機構とを有することを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体処理装置に使用される基板処理装置に関し、特に、複数枚の処理待ちのウェーハを収納したボートが縦型の反応炉の直下の第1の位置に配置されると、前記ボートを反応炉エレベータによって上昇させて前記反応炉内に配置し、前記反応炉による処理の終了後は、前記反応炉エレベータによって前記ボートを前記反応炉から下降させて再び前記第1の位置に配置する縦型半導体処理装置のために使用され、前記第1の位置と、前記ボートに対するウェーハの移載のための第2の位置との間でボートを移動させる基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図7は、特開昭63-314843号公報に開示されているこの種の半導体処理装置の従来例を示す構成図である。この半導体処理装置100においては、ウェーハCWを多数枚収納した台114の上に載せられたボート111が反応炉の反応管120の中に配置され、反応管120において成膜処理等の所定の処理がなされた後に、炉側昇降機構115によって、反応管120の直下の規定位置に下ろされる。他方、前のサイクルで処理済みのウェーハCWを収納したボート110は台106に載せられている。ウェーハ立て替え機105は、台106に載せられたボート110を昇降させる立て替え機側昇降機109と協働して、ボート110に収納されていた前サイクルにおいて処理済みのウェーハCWをボート110から適宜なカセット102に移載し、カセット102に収納されている処理待ちのウェーハCWをボート110に移載することによって、ウェーハCWの置き換えを行い、置き換えの完了とともに、ボート110を規定位置に配置する。

【0003】ボート110とボート111とがそれぞれの規定位置におかれると、ボート回転機構112は、回転アーム117を回転軸PPの周りで水平に回転させ、回転アーム117の両端に設けられたフック状のステージ119をボート110、111の下部の括れ部分に係合させ、ボート110とボート111との位置を互いに入れ換えるように、回転アーム117をさらに180度

2

回転させる。したがって、ボート110は、ボート111があった反応管120の直下の台114の上に配置され、ボート111は、ボート110があった台106の上に配置される。そこで、炉側昇降機構115は、台114を若干上昇させてボート110を支持し、ボート回転機構112が回転アーム117のステージ119のボート110への係合を解除すると、ボート110を反応管120の中に処理のために配置する。他方、ボート111は、ウェーハ立て替え機105によってウェーハの交換を受けることとなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の半導体処理装置100においては、ボート回転機構112が回転アーム117を回転軸PPの周りで水平に回転させ、回転アーム117の両端に設けられたフック状のステージ119を反応管120の直下にくるようにしているので、処理済みのウェーハCWを収納したボートと、処理待ちのウェーハCWを収納したボートとを簡単に位置交換できる。しかし、この場合、反応管120の中心位置と、ボート回転機構112の回転軸PPの位置との関係は、回転軸PPが台114（反応管120の底部の蓋部としての役目も持っている）から離れた位置に配置しなければならず、ボートを載せたときの回転アーム117の回転に関する最大直径はむやみに小さくはできない。また、ボートの交換あるいはボート内のウェーハの交換を反応管120の直下に関係なくレイアウトを自由に実行したい場合に従来の構造では困難である。

【0005】例えば、図8のような設置平面において、クリーンユニット等の装置201、202を反応管120の右側あるいは左側に配置したい場合が生ずる。この場合、装置201、202の間が560mmに制限されているとともに、L1、L2、L3は、それぞれ350mm、50mm、240mmである。したがって、R1は、200mmであり、回転アーム117の回転による回転直径は $(R1 + 120\text{mm}) \times 2$ であることから640mmである。このことにより、図9に示されるように、ボート110、111が装置201、202と重なり、それらと突き当たることとなる。

【0006】この発明は、このような問題を解決するために、反応管の位置と、ボートに収納するウェーハの交換位置との関係をもっと柔軟に決定でき、例えば、レイアウトにおける横幅を狭くできるような基板処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するために、この発明は、複数枚のウェーハを収納したボートを縦型反応炉に対して搭載／搬出するための前記縦型反応炉の直下の第1の位置と、前記ボートに対するウェーハ移載のための第2の位置との間で前記ボートを移動させる基板処理装置において、前記ボートを前記第1の

50

位置と中継点との間で水平直線的に移動させるポート搬送機構と、前記ポートを前記中継点と前記第2の位置との間で水平旋回移動させるポート回転機構とを有する。

【0008】また、この発明は、複数枚の処理待ちのウェーハを収納したポートが縦型の反応炉の直下の第1の位置に配置されると、前記ポートを反応炉エレベータによって上昇させて前記反応炉内に配置し、前記反応炉による処理の終了後は、前記反応炉エレベータによって前記ポートを前記反応炉から下降させて再び前記第1の位置に配置する縦型半導体処理装置のために使用され、前記第1の位置と、前記ポートに対するウェーハの移載のための第2の位置との間においてポートを移動させる基板処理装置において、前記ポートの下部を把持あるいはその把持を解除できる把持アームを具備し、前記第1の位置に配置された前記ポートの下部を前記把持アームによって把持して前記反応炉エレベータから前記ポートを受け取り、前記ポートを直線移動させて中継点まで移動し、あるいは、前記中継点に配置されるポートの下部を把持して前記第1の位置に移動させて、前記ポートを前記反応炉エレベータに引き渡すポート搬送機構と、ポートを立てて支持できるポート支持手段を両端に備えた回転アームを含み、前記回転アームをその中心軸の周りに水平に回転させるとともに、前記ポート支持手段を前記中継点と前記第2の位置に停止でき、前記中継点においては、前記支持手段と、前記ポート搬送機構の前記把持アームとの間で、ポートの授受を行うポート回転機構とを有するようにされている。

【0009】さらに、この発明は、複数枚の処理待ちのウェーハを収納したポートが縦型の反応炉の直下の第1の位置に配置されると、前記ポートを反応炉エレベータによって上昇させて前記反応炉内に配置し、前記反応炉による処理の終了後は、前記反応炉エレベータによって前記ポートを前記反応炉から下降させて再び前記第1の位置に配置する縦型半導体処理装置のために使用され、前記第1の位置と、前記ポートに対するウェーハの移載のための第2または第3の位置との間においてポートを移動させる基板処理装置において、前記反応炉の直下から離れたところに配置され、前記反応炉に対向する側に回転中心をもつ円周に沿って水平に移動できるプレート状の円周スライドプレートと、前記ポートの下部を把持することができ、あるいは、その把持を解除でき、かつ、一定の距離においてそれぞれがポートを円周スライドプレートの上で把持できるように、前記円周スライドプレートの上に組み付けられた第1、第2の把持アームであって、前記第1、第2の把持アームの一方が前記第2または第3の位置に移動されるとき、他方は、把持しているポートを前記第1の位置に移動し、あるいは、前記第1の位置から前記円周スライドプレートの上に移動できるように関係付けられている第1、第2の把持アームとを有するようにされている。

【0010】このような構成によれば、ポート搬送機構によってポートを縦型反応炉の直下の第1の位置から縦型反応炉の直下以外の中継点に移動し、ポート回転機構によってそのポートを中継点からウェーハ移載のための第2の位置に移動できるとともに、この逆方向の移動も可能であるので、ウェーハ移載のためにポートの水平回転を縦型反応炉の直下から開始する必要が無く反応炉直下においてスペースをあまり必要としない。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。図1は、この発明に係わる基板処理装置の第1の実施の形態が使用されている半導体処理装置を示す構成図、図2は、図1の半導体処理装置を上から見た拡大平面図、図3は、図1の半導体処理装置に用いられた基板処理装置を拡大して示す構成図である。なお、図1においては、ポートが3台表示されているが、これはポートの移動を説明するために表示したもので、実際には2台のポートが配置されているのであって、一台のポートがポート回転機構の上であり、他の一台はポート搬送機構ないし反応炉内にあるか、両方のポートがポート回転機構の上にあるかである。

【0012】複数枚のウェーハCWがウェーハカセット2（以降、カセット2と記す）に収納されて、カセットステージ3に供給される。カセットステージ3に供給されたカセット2は、カセット回転機構（不図示）によって、図1の矢印RRのように、収納しているウェーハCWが水平に保持されるように90°回転される。カセット棚4は、カセットステージ3を介して半導体処理装置1と外部の装置との間で授受されるカセット2を一時的に保管できるように適宜な数だけ設けられている。第1のエレベータ9は、フィンガ部7と移載ハンド8とを具備する移載ユニット5を上下に駆動する。移載ユニット5は、矢印RPによって示されるように、第1のエレベータ9によって上下に移動されるとき、ウェーハ移載のためにフィンガ部7を前後に往復動させ、左右に旋回させることができる。

【0013】移載ユニット5は、フィンガ部7と移載ハンド8とを駆動して、カセットステージ3を介して供給されカセット回転機構によって回転されたカセット2を適宜にカセット棚4に保管する。また、移載ユニット5は、保管したカセット2から必要なウェーハCWを取り出し、ポート、例えばポート10に移載する。また、ポート10のウェーハCWが処理済みでカセット2へ戻すべきであるときは、逆にポート10のウェーハCWを適宜なカセット2に収納する。ポート回転機構12は、最上部に取り付けられた回転アーム17を必要に応じて所定の角度（この例では、180度）ずつ水平に回転させる。回転アーム17の回転中心から等距離の両端にはポート搭載用テーブル18、19が取り付けられている。

【0014】例えば、図1に示されるように、移載ユニット側にテーブル19が反対側にテーブル18が設定されている場合、処理済みのウェーハCWの収納されたポートがテーブル18に搭載され、処理待ちのウェーハCWの収納されたポートがテーブル19に搭載されているものとする。ポート回転機構12は、回転アーム17を矢印RQに示されるように180度水平に回転させ、テーブル18、19の位置を逆転させる。ポート搬送機構13は、ポート搬送機構側に逆転配置されたテーブル19に向けて把持アーム16を矢印DDに示されるように移動させ、把持アーム16の先端部分をテーブル19の上のポートの下部に係合させる。この場合、把持アーム16の移動は、図3に示したようにアーム移動用ねじ16aを設け、これをモータ（不図示）で回転駆動して把持アーム16を移動するのが好ましいが、直線的なギヤへの回転ギヤの噛み合いによる移動でもよい。

【0015】把持アーム16とポートの下部とが係合すると、ポート回転機構12は、矢印RQに示されるように若干下降させられ、テーブル19とポートとは、切り離される。そこで、ポート搬送機構13は、ポートを把持アーム16で把持した状態で、ポートを反応炉20の直下の受け台14の上まで移動させる。受け台14が第2のエレベータ15によって若干上昇されると、ポート下部は、把持アーム16との係合が解除可能となり、ポート搬送機構13は、把持アーム16を受け台14の上から退避させる。第2のエレベータ15は、受け台14の上のポート11を上昇させて反応炉20の中に設置する。反応炉20では、ポートに搭載されたウェーハCWに対する所定の処理が実行される。

【0016】この間、移載ユニット側に逆転配置されたテーブル18の上のポートに対しては、反応炉側の動作と同時に進行的に、移載ユニット5によるウェーハCWの入れ替えが実行される。すなわち、移載ユニット5は、第1のエレベータ9と協働して、ポートに収納されている処理済みのウェーハCWをカセット棚4のカセット2へ移載するとともに、次のサイクルにおいて反応炉20で処理すべきウェーハCWをカセット棚4のカセット2からポートに移載し、次のポート交換に備える。また、処理済みのウェーハCWを収納したカセット2は、必要があれば、適宜にカセットステージ3を経由して外部の装置に引き渡される。

【0017】反応炉20におけるポートに搭載されたウェーハCWの所定の処理が終了すると、第2のエレベータ15は、処理済みのウェーハCWを収納しているポートを反応炉20の直下に下ろす。そこで、ポート搬送機構13は、反応炉20の直下にあるポートの下部に把持アーム16に係合させる。第2のエレベータ15が若干下降して、ポートの底面が受け台14と係合しなくなると、ポート搬送機構13は、矢印DDで示されるように、処理済みのウェーハCWを収納したポートを平行移

動させ、ポート搬送機構側に逆転配置されているテーブル19の上に停止させる。

【0018】処理済みのウェーハCWを収納したポートが逆転配置されているテーブル19の上で停止されると、ポート回転機構12が若干上昇してポートをテーブル19の上に支持する。そこで、ポート搬送機構13は、把持アーム16をポートの下部から外し、ポート回転機構12の回転アーム17の回転の妨害にならないように後退し、ポート回転機構12は、回転アーム17を180度回転させる。したがって、テーブル18、19は、図1で示される元の位置に戻ってくる。このように、元の位置に戻ってきたテーブル18の上には、処理待ちのウェーハCWが収納されたポートが搭載されており、テーブル19の上には、処理済みのウェーハCWが収納されたポートが搭載されていることになる。そこで、先に説明したと同様なプロセスが繰り返されることとなる。すなわち、テーブル18の上のポートは、反応炉20に向けて搬送され、テーブル19の上のポートの処理済みのウェーハCWは、カセット棚4のカセット2の中の処理待ちのウェーハCWと入れ替えられる。

【0019】次に、この発明に係わる基板処理装置の第2の実施の形態について図4ないし図7を参照して説明する。図4は、この基板処理装置のポートスライドテーブルと、その把持アームに2つのポートが把持されているところを示す外観図、図5は、図4のポートが反応炉の直下に配置されるのを説明する図、図6(a)は、図4の基板処理装置の各部の移動位置を示す平面図であり、図6(b)は、図6(a)の正面図である。なお、図6(a)および図6(b)の場合、ポートスライドテーブル40の周囲の寸法が分かるように実際の概略の寸法をmm単位で記載してある。

【0020】図4の基板処理装置は、ポートスライドテーブル40とそれを制御する制御部（不図示）とから構成されている。ポートスライドテーブル40の把持アーム56、66は、先端がポート50、51の下部を把持できるように2又のフォーク形状を有し、それぞれアームプレート57、67の上に組み付けられている。把持アーム56、66は、アームプレート57、67に配置されたねじ（不図示）と噛み合っており、モータ58、68によってねじが回転されると、その回転方向によって矢印D1、D2に沿って把持アーム56、66を前方または後方にスライドさせる。把持アーム56、66と、アームプレート57、67と、モータ58、68とは、円周スライドプレート54の上に組み付けられている。円周スライドプレート54は、円弧プレート形状をしており、回転中心Oから所定の距離にある円周に沿って配置された円弧プレート形状の円周ベースプレート55の上に配置されている。円周スライドプレート54は、モータ53に駆動され、矢印RZに沿って円周ベースプレート55の上をスライドしつつ回転中心Oの周り

を回転する。

【0021】ポートスライドテーブル40は、把持アーム56、66の何れか、例えば、把持アーム56によって処理待ちのウェーハを収納したポート50を反応炉70に入れようとする場合、モータ53を駆動して、円周スライドプレート54を矢印RZの方向に図6の位置P2まで移動し、把持アーム56を反応炉70の直下に向くようにする。次に、図5のように、モータ58によって把持アーム56を反応炉70の直下に向けて前方に繰り出し、ポート50を反応炉70の直下の図6の位置P1に停止させる。ポート50が反応炉70の直下の位置P1に停止されると、反応炉エレベータは、下方からシールキャップ64を上昇させ、図5に示されるように把持アーム56の上のポート50をシールキャップ64の上面によって支持する。そこで、ポートスライドテーブル40は、把持アーム56がシールキャップ64の上昇を妨害しないように、把持アーム56とポート50との係合を解除して把持アーム56を円周スライドプレート54の上の位置P2に後退させる。

【0022】把持アーム56が円周スライドプレート54の方向に後退すると、反応炉エレベータは、シールキャップ64とポート50とを上昇させ、ポートを反応炉70の中に配置するとともに、シールキャップ64およびそれに取り付けられたOリングによって反応炉70をシールし、反応炉内で成膜等の処理が実行されるようにする。反応炉内の処理が終了した後においては、これらの工程の逆に進み、ポート50は、反応炉エレベータの操作部先端52の上のシールキャップ64に載せられて反応炉70の外に取り出され、再び位置P1に繰り出されたポートスライドテーブル40の把持アーム56の上に引き渡される。他方、位置P3におけるポート51の処理済みのウェーハは、ウェーハ移載ユニットによって処理待ちのウェーハと入れ替えられている。

【0023】そこで、ポートスライドテーブル40は、把持アーム56を円周スライドプレート54の上に後退させ、反応炉エレベータから受け取ったポート50を位置P2に設定する。その後、モータ53を駆動して、円周スライドプレート54を矢印RZの方向に移動し、ポート50、51がそれぞれ位置P4、P2にくるようにする。位置P2に到来したポート51については、ポート50に対するのと同様に処理する。位置P4に到来したポート51については、ウェーハ移載ユニットが処理済みのウェーハを処理待ちのウェーハと入れ替える。

【0024】ポート51が処理終了後に位置P2に戻ってくると、再び、モータ53を駆動して、ポート50、51がそれぞれ位置P2、P3にくるようにする。位置P2に到来したポート50については、前のサイクルと同様に処理する。位置P3に到来したポート51については、ウェーハ移載ユニットが処理済みのウェーハを処理待ちのウェーハと入れ替える。図4ないし図6で示さ

れた例においては、反応炉の直下からポートを適宜な位置に自由に移動できるのでレイアウトが容易であり、ポート回転機構を反応炉直下で使用しないので反応炉の前後にスペースを作ることができ、横幅を狭くしたい場合のレイアウトに好適である。また、位置P2と、位置P3、P4との間にポート転倒防止板を配置すれば、移動に伴うポートの転倒を防止できる。

【0025】

【発明の効果】以上、詳述したように、この発明に係わる基板処理装置は、複数枚のウェーハを収納したポートを縦型反応炉に対して搭載／搬出するための前記縦型反応炉の直下の第1の位置と、前記ポートに対するウェーハ移載のための第2の位置との間で前記ポートを移動させるために、前記ポートを前記第1の位置と中継点との間で水平直線的に移動させるポート搬送機構と、前記ポートを前記中継点と前記第2の位置との間で水平旋回移動させるポート回転機構とを有するので、ポートを縦型反応炉の直下の第1の位置から縦型反応炉の直下以外の中継点に移動した後に、そのポートを中継点からウェーハ移載のための第2の位置に移動できるとともに、この逆方向の移動も可能であることから、ウェーハ移載のためにポートの水平回転を縦型反応炉の直下から開始する必要が無く反応炉直下においてスペースをあまり必要とせず、したがって、縦型半導体処理装置のレイアウトを柔軟に決定でき、例えば、縦型半導体処理装置の横幅を狭めることが可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わる基板処理装置の第1の実施の形態が使用されている半導体処理装置を示す構成図である。

【図2】図1の半導体処理装置を上から見た拡大平面図である。

【図3】図1の半導体処理装置に用いられた第1の実施の形態の基板処理装置を拡大して示す構成図である。

【図4】この発明に係わる基板処理装置の第2の実施の形態のポートスライドテーブルと、その把持アームに2つのポートが把持されているところを示す外観図である。

【図5】図4のポートが反応炉の直下に配置されるのを説明する図である。

【図6】(a)は図4の基板処理装置の各部の移動位置を示す平面図、(b)は(a)の正面図である。

【図7】従来の基板処理装置が使用されている半導体処理装置を示す構成図である。

【図8】半導体処理装置に従来の基板処理装置が使用された場合の問題点を説明するための平面図である。

【図9】半導体処理装置に従来の基板処理装置が使用された場合の問題点を説明するための平面図である。

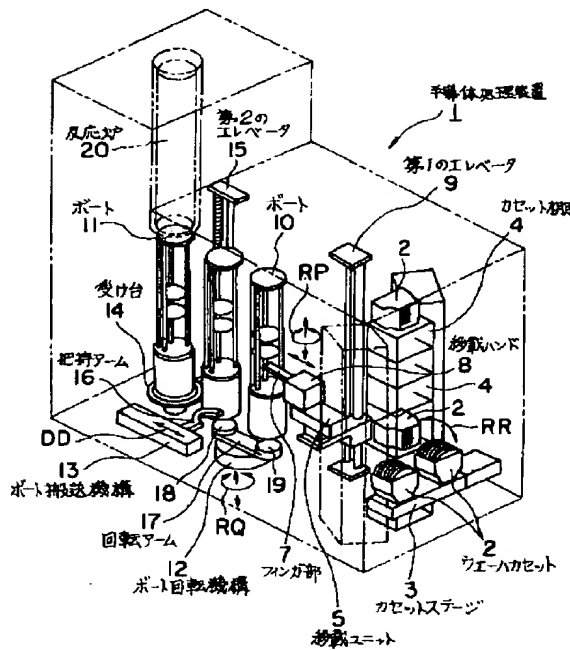
【符号の説明】

1 半導体処理装置

9

- 2 カセット
- 3 カセットステージ
- 4 カセット棚
- 5 移載ユニット
- 7 フィンガ部
- 8 移載ハンド
- 9 第1のエレベータ
- 10, 11, 50, 51 ポート
- 12 ポート回転機構
- 13 ポート搬送機構
- 14 受け台
- 15 第2のエレベータ
- 16, 56, 66 把持アーム

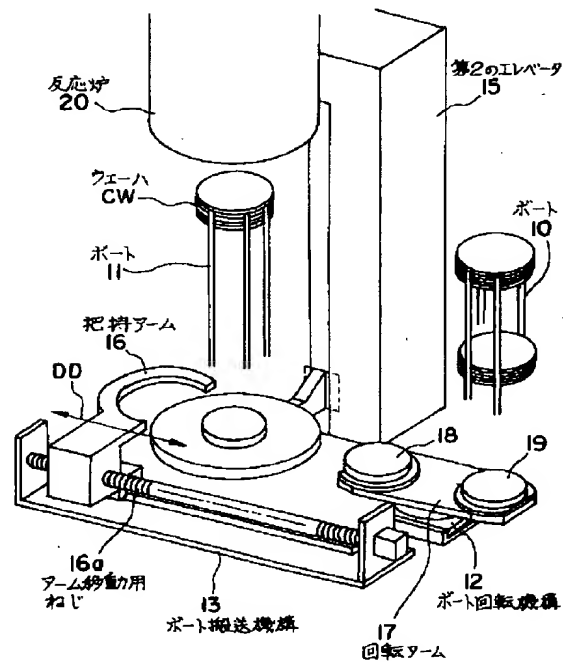
【図1】



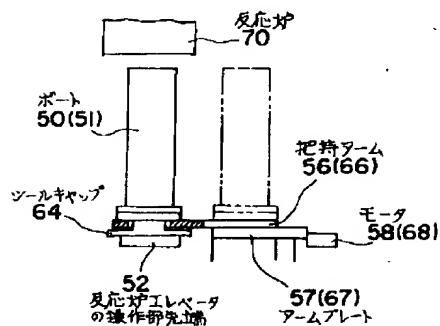
10

- * 16a アーム移動用ねじ
- 17 回転アーム
- 18, 19 ポート搭載用テーブル
- 20, 70 反応炉
- 40 ポートスライドテーブル
- 52 反応炉エレベータの操作部先端
- 53, 58, 68 モータ
- 54 円周スライドプレート
- 55 円周ベースプレート
- 10 57, 67 アームプレート
- 64 シールキャップ
- CW ウェーハ
- * RR, RP, RQ, DD, D1, D2, RZ 矢印

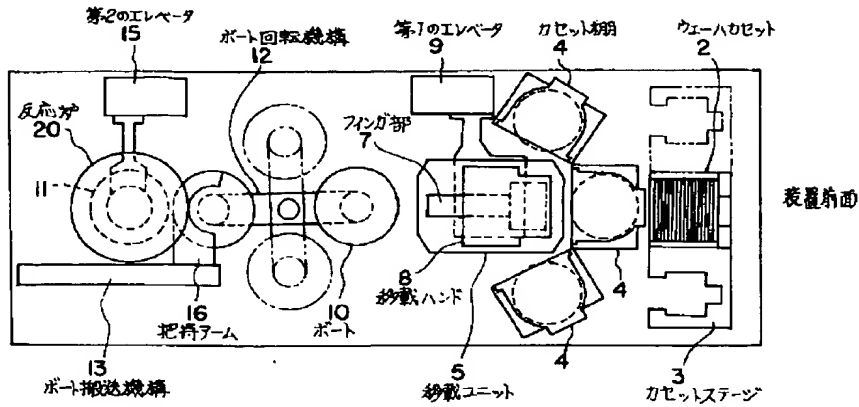
【図3】



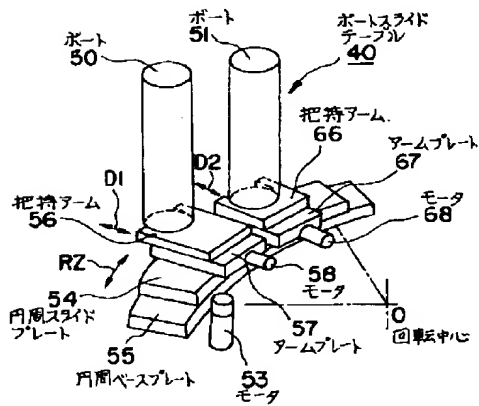
【図5】



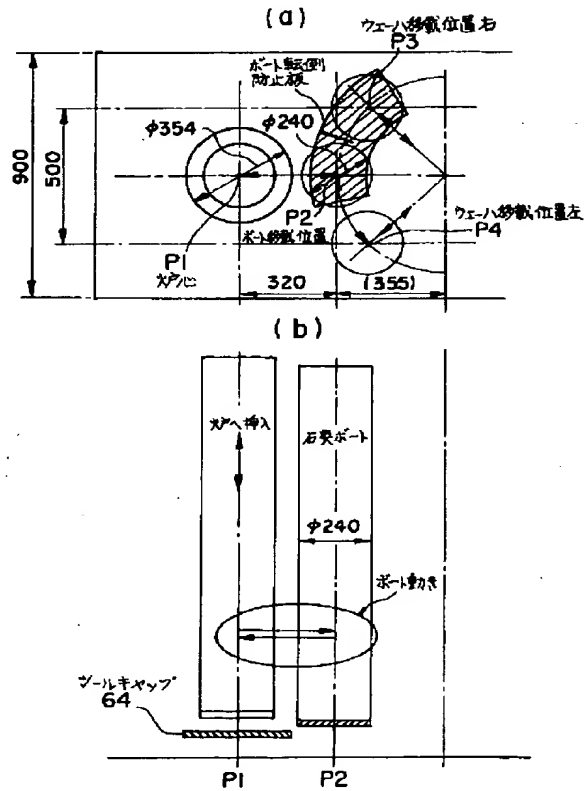
【図2】



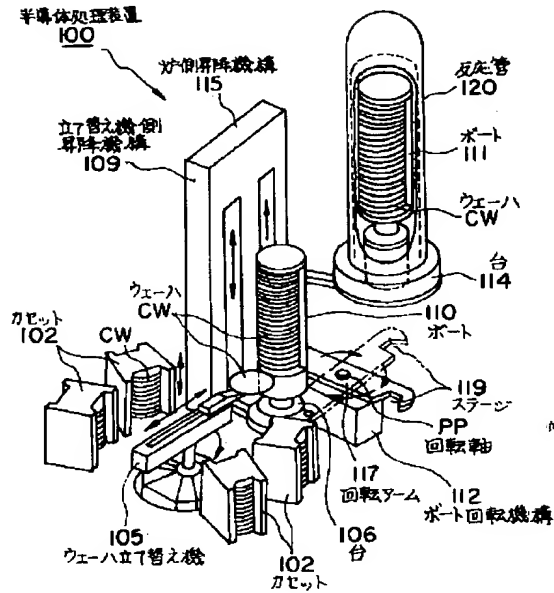
【図4】



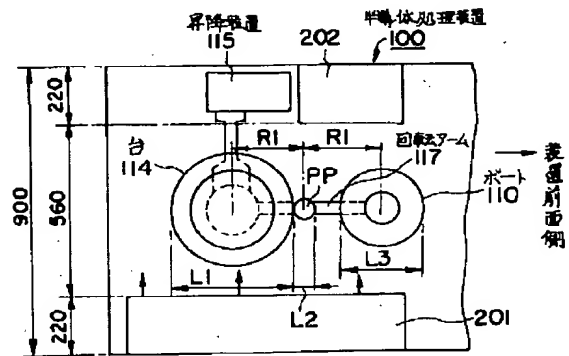
【図6】



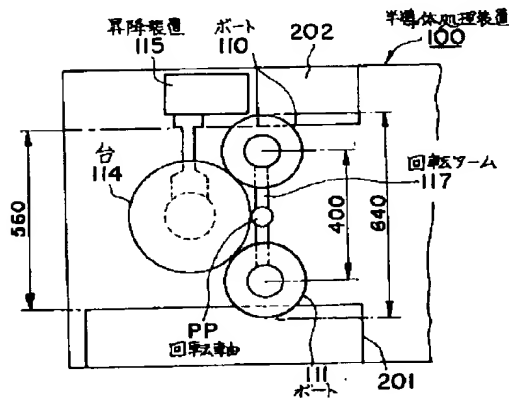
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 能戸 幸一
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 盛満 和広
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 亀本 一雄
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内